图书情报工作
第63卷 第20期 2019年10月



# 基于区块链的中小企业竞争情报共享平台研究*

石进 邵波 苗杰
南京大学信息管理学院 南京 210023

**摘要：**[目的/意义]在激烈的市场竞争中,中小企业因资源限制等原因,缺乏独立建设竞争情报系统的能力。而现有的情报共享模式存在数据不安全、利益分配不均等、信息不对称等问题,没有得到中小企业和情报服务机构的广泛认可及应用。为了更好地实现中小企业竞争情报共享,本文提出基于区块链的中小企业竞争情报共享平台,它具有去中心化、利益均衡、安全可追溯等优势。[方法/过程]首先介绍基于区块链的中小企业竞争情报共享平台模型架构和运作过程。其次为模型设计了一种信用积分制度作为激励机制,解决竞争情报在共享过程中合理的利益分配问题。最后,借助区块链本身可追溯、不可篡改的特点以及加密算法,保障了情报共享的安全和可信。[结果/结论]通过比较分析发现,本文提出的共享平台相对于之前的竞争情报共享研究而言,具有利益分配公正、情报平等共享、交易安全可信等优势,可以更好地推动中小企业情报共享的发展。

**关键词：**中小企业 竞争情报共享 区块链 去中心化 激励机制
**分类号：**G250.7
**DOI**:10.13266/j.issn.0252-3116.2019.20.013



随着信息技术的飞速发展,数据量爆炸式增长,信息和情报在社会经济发展中发挥越来越重要的作用。不同于大型企业,中小企业由于受到资源等限制在开展竞争情报工作时困难重重,具体包括基础设施薄弱、情报人员不足、情报渠道单一等问题[1]。大数据时代背景下,中小企业缺乏资金和能力独立建设竞争情报系统,现有的解决方案例如第三方提供情报服务以及联盟情报共享等模式,仍存在数据不安全、利益分配不均衡、信息不对称等问题。因此亟需建立一个平等共享、安全可信的竞争情报服务共享平台,其中保证共享情报的安全、情报服务的可信以及共享利益的合理分配是实现中小企业竞争情报共享面临的主要困难。

2008年中本聪提出的区块链技术,凭借其开放共识、去中心化、匿名化、可追溯等特点,在信息资源共享领域潜力巨大,在金融、医疗、能源、物流等行业已得到广泛应用[2]。本文基于区块链技术设计了一个中小企业竞争情报共享平台(SME Competitive Intelligence Sharing Platform,SME-CISP),该平台能够有效解决中小企业竞争情报工作面临的问题,实现管理去中心化、情报资源安全、情报服务可信、利益分配公正的竞争情报资源共享。

## 1 国内外中小企业的竞争情报相关工作

中小企业是与所处行业的大企业相比其人员规模、资产规模与经营规模都比较小的经济单位[3]。在激烈的市场竞争下,中小企业虽然具有灵活、敏捷等优势,但与体量庞大、资金雄厚的大型企业相比,仍然存在人员、技术、基础设施落后的先天劣势。这更加需要中小企业及时获得竞争情报,支持它在复杂的竞争中做出正确的战略决策,科学灵敏地调度有限的企业资源,利用及时性和灵活性在与大型企业竞争时获得胜利。国内外学者调查发现,近年来中小企业逐渐认识到竞争情报对于中小企业发展的重要性,但在实施过程中往往采取个性化的、非正式的、缺乏周期性的竞争情报工作方法[4]。

### 1.1 国外研究现状

国外针对中小企业竞争情报的研究主要集中在现

* 本文系国家社会科学基金项目"面向国家安全和情报研究"(项目编号:18FTQ005)研究成果之一。
作者简介：石进(ORCID:0000-0002-1621-6944),副教授,博士,E-mail:shijin@nju.edu.cn;邵波(ORCID:0000-0002-6528-5196),副馆长,教授,博士;苗杰(ORCID:0000-0001-7525-6885),硕士研究生。
收稿日期:2019-02-03 修回日期:2019-05-21 本文起止页码:112-120 本文责任编辑:杜杏叶

状和需求调研的层面。P. Tarraf[5]研究发现中小企业的竞争情报活动具有非正式、不标准的现状，管理决策者对竞争情报的认识和重视程度直接影响企业的竞争情报活动。F. C. M. Pereira[6]等学者经过调查发现中小企业搜集外部商业环境信息的途径包括与客户、供应商、员工举行会谈，或者通过互联网、报纸、电视、广播杂志等渠道来监控市场。F. C. M. Pereira [7]发现中小企业的情报分析和管理没有专门的软件系统支持，一般直接由企业管理者在办公室内利用个人电脑处理和存储，或者直接手动分析，缺乏规划和控制。J. R. Smith[8]在对法国百余家中小企业调查后指出，中小企业开展竞争情报工作的主要阻力是不了解自己的情报需求以及缺乏资源，包括资金、时间、专业知识等，其次是需要政府机构或其他专业机构的支持。M. T. Islam[9]指出孟加拉国的竞争情报处于起步阶段，中小企业没有搭建正式的竞争情报系统，管理层缺乏对系统的充分认识以及资金匮乏成为抑制竞争情报系统(CIS)实施的主要原因。总体来看，中小企业人员规模、资产规模与经营规模都比较小，由于缺乏完整的信息化基础设施、独立的情报部门和全职的情报人员，在实际开展竞争情报工作时面临重重障碍，往往无法建立自己的竞争情报系统。S. T. Ponis[10]为克服中小企业采用结构化方式构建竞争情报系统面临的资源限制，提出一种基于 Web 的中小企业竞争情报决策系统。该系统强调模型驱动的决策支持引擎，但不能实现中小企业竞争情报共享，大大限制了情报来源。

### 1.2 国内研究现状

国内对于中小企业竞争情报共享方面的研究有了一定的积累，理论体系还不成熟，主要围绕实证和案例研究展开。莫毅易[11]研究网络组织下的企业竞争情报共享问题，指出其关键影响因素是信任问题，并分析可纳入共享的情报类型并对企业竞争情报共享的措施提出建议。曹如中[12]研究企业竞争情报战略联盟下的情报共享问题，他构建了官产学研竞争情报战略工作流程和模型。韩毅[13]研究团队中的竞争情报共享问题，他认为上下级间存在竞争情报共享困境并认为盖瑞. J. 米勒的上下级间激励机制可以解决这一问题，并基于此设计了一套激励上下级间竞争情报共享的机制和流程。上述研究论证了企业竞争情报共享的的概念、优势、动因和条件等，但是没有给出实际的解决办法。为了解决中小企业竞争情报工作实施中面临的困难，国内的有相关学者提出一些方案。王洪亮[14]提出将传统的情报搜集、分析和服务子系统外包给第三方大数据情报服务公司，抽取出情报规划、安全和控制子系统由中小企业内部建设。这种方案仍要求中小企业对竞争情报系统进行管理和维护，且无法实现情报共享。刘亚辉[15]等提出的基于知识共享的战略联盟竞争情报工作模式具有很高的进入门槛，且联盟中存在主导企业，导致信息不对称。顾慧珊[3]等提出了由智慧政府主导、联合第三方情报机构向中小企业供给共享型竞争情报服务，但是没有给出具体的实施方案。综合来看，如何使中小企业在竞争情报服务和共享的过程中实现信任和信息平等，并保障参与者的权益仍需进一步探讨。

## 2 区块链概述

区块链技术[16]是2008 年由中本聪在论文 *Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System* 中首次提出，最初用于检验分布式网络上信息的有效性。目前，对区块链尚未形成公认的定义，一般人们认为区块链是一个分布式账本，通过去中心化、去信任的方式集体维护一个可靠的数据库的技术方案[17]。其基本数据结构是加盖时间戳的链式数据区块，并利用非对称加密技术进行加密，保证其不可篡改性和不可抵赖性。区块链利用共识算法生成有效的数据区块，利用智能合约实现数据的验证和流通。

区块链之所以能够吸引大量分布式节点加入到社区中来，是因为它发明了一种有效的激励机制，使区块链的使用者、投资者更好地结合在一起。科学的激励机制可以让一个社区自主的发展，不容任何其他组织干扰。即使存在干扰，系统也会自我调节并找到合理的方式进行规避，这样的竞争力是传统中心化系统无法超越的，因此去中心化组织可以实现独立和自我繁荣。

基于区块链的应用系统可以由六个分层来描述，自下而上依次是数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层。各层的内涵和涉及的关键技术见表 1。

根据服务群体的范围不同，将区块链分为公有链、私有链和联盟链三类[21]。公有链是指无官方管理机构和中心服务器，节点按照系统规则自由接入网络并基于共识机制开展工作。私有链是面向企业内部，节点数量有限且按照企业要求的系统规则运作。联盟链由若干机构联合发起，新节点通过联盟的认可才能加入，具有部分去中心化特征，本质上可以看做私有链。

表 1 区块链分层结构及关键技术

| 分层 | 内涵 | 关键技术 |
|---|---|---|
| 应用层 | 转账、记账或其他应用 | 数字货币[18] |
| 合约层 | 自动化脚本代码的智能合约 | 智能合约 |
| 激励层 | 与共识机制强相关的激励机制 | 发行机制、分配机制 |
| 共识层 | 多种共识机制 | PoW/PoS/DPoS/Pool /PBEF[19] |
| 网络层 | 基于 P2P 组网的数据传播和验证机制 | 对等网络技术(P2P)[20] |
| 数据层 | 链式结构的数据区块 | 非对称加密算法、数据库技术、Merkel 树、Hash 算法、时间戳技术 |

区块链作为一种去中心化基础架构[22]，凭借其开放共识、去中心化、匿名化、不可篡改、可追溯等诸多特征，在数据共享领域得到广泛的重视和应用。薛腾飞[23]提出基于区块链的医疗数据共享模型，解决医疗数据存储集中、安全共享难等问题。模型是建立在 MIFS 和 AFS 两套服务器群的联盟链，基于 DPoS 共识机制，实现了医疗数据去中心化、安全可追溯的便捷共享；王洁[24]提出基于区块链的科技金融大数据开放共享体系，该体系基于八斗金链区块链平台扩展开发科技金融机构信用数据联盟链，采用 PBFT 等多种可选的共识机制，低成本、快速地提供高安全、高性能的金融信息流传和业务协同共享平台。高国伟[25]提出基于区块链的政府基础信息协同共享模式，该模式同样基于联盟链，由财政、税务、民政、卫生、教育、公安等行政管理部门的信息中心组成的联盟节点，通过集体背书的信任机制提供点到点的信息路由功能，实现节点间基础信息的共享交流。这些研究为区块链在中小企业的竞争情报共享的应用奠定基础。



## 3 基于区块链的中小企业竞争情报共享平台模型架构

中小企业竞争情报共享平台基于联盟链建立。由于竞争情报具有商业性、对抗性、决策性、时效性、隐蔽性等特点[26]，因此采用联盟链可以更加注重隐私、安全和监管。首先定义竞争情报联盟链的节点，根据组织机构的性质和企业规模分为四类：依据企业数据处理和情报工作投入的能力将中小企业群体划分为中型企业和微小企业，此外还包括政府数据管理部门和第三方情报服务机构。根据节点的特征对其进行划分，例如其中信息处理分析能力较强、情报人员更为专业的、情报组织较为完善的政府部门、情报服务机构和中型企业可以作为联盟节点，资源相较之下更加匮乏的小微企业则作为普通节点。基于区块链的中小企业竞争情报共享平台模型架构如图 1 所示：

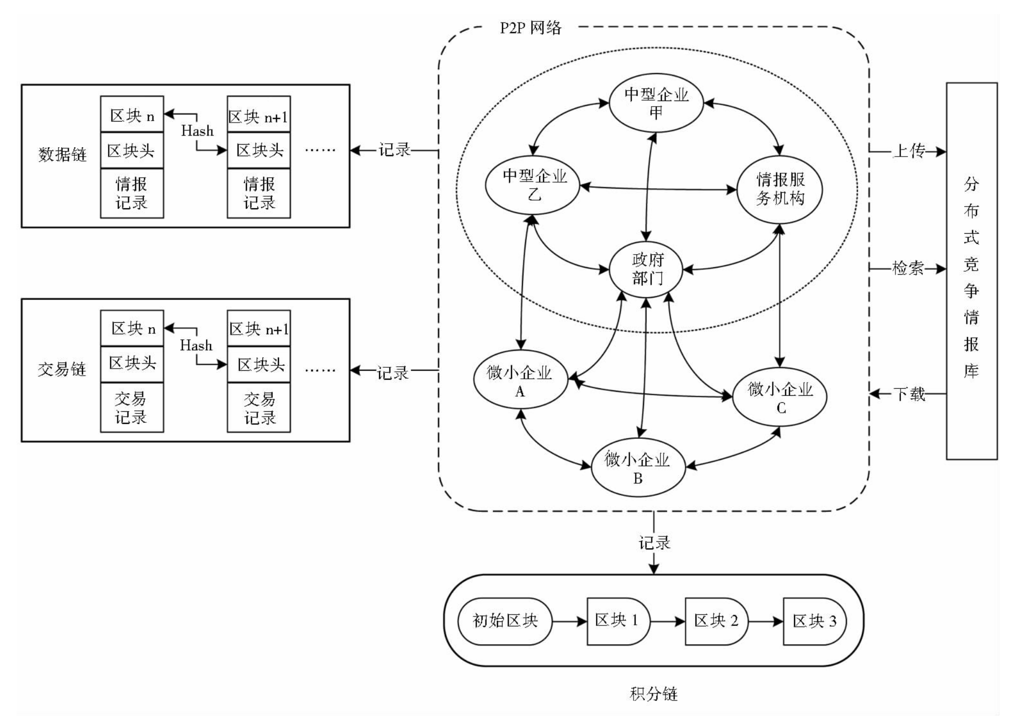



图 1 区块链竞争情报共享模型结构

竞争情报包括企业内部的财务、业务、人力数据；海量的社交与网络数据资源；市场调研、行业预测与竞争对手分析报告；决策支持的可视化图形展示、产品设计原型图、内部宣传视频与营销策略等等[27]。由于原

始数据文件内容丰富、格式多样、体积较大，为方便管理将竞争情报资源加密存储在分布式竞争情报库中，使用所有者的公钥进行标识，并将公钥和数据摘要存储在分布式数据账本中，确保其安全性与保密性。情报库是一个联盟共享的数据中心，提供登记、交易、增发和检索等数据服务接口，供联盟链中的节点在数据交易和共享时进行调用。

为了保证情报提交记录和情报交易记录的不可篡改和可追溯，将数据摘要和所有者公钥及其他元数据由联盟节点签名审核并存入数据链，将交易时间、交易双方身份认证、价格等信息存入交易链。此外为了促进节点的积极性和激励更多的情报服务机构和中小企业加入到联盟链，平台设计了一个信用积分制度作为激励机制，将每个周期结束后的节点积分记入积分链。平台支持多种共识机制，构建情报共享平台的联盟节点可以根据本联盟的自身特点和需求自主选择共识机制。关于激励机制和共识机制的更多细节在第4节继续讨论。

### 3.1 平台初始化

3.1.1 激励机制与共识机制的设计　为保障情报所有者的权益，情报共享交易流程公开、透明、合法是SME-CISP建立的基础。只有建立合理的激励机制，选择科学的共识机制才能保证区块链的健康运行和发展。为了切实保障参与共享节点的合法权益，本文设计了一种信用积分制度作为SME-CISP的激励机制，其主要目的是实现对节点的有效激励和监督控制。科学的共识机制可以实现情报交易过程透明、合法，使交易记录的可追溯、可查询、可申诉。平台支持多种共识机制，包括POW(工作量证明)、POS(股权证明)、DPOS(股权委托证明)、Pool验证池、PBFT(拜占庭容错机制)。初始化共识机制可以根据区块链节点的数量、交易规模等进行个性化选择，能够更好地匹配中小企业的竞争情报需求，提高平台共享的效率和效益。

3.1.2 区块链节点的注册　中小企业申请加入区块链，需要经过共享平台审核资质，审核通过后确认其身份并颁发数字证书(可以由第三方电子商务认证授权机构CA颁发，也可以由平台生成)。获得身份认证成为区块链节点后，平台将该企业的身份与数字证书绑定并存入分布式数据账本。

3.1.3 数据链的生成　拥有竞争情报资源的节点可以向平台发出上传申请，并提供所有者公钥、情报特征描述、情报标价、交换权限、情报提供者ID等信息，此时该节点作为情报所有者。具有情报需求的节点也可以向平台提交需求申请，提供需求者公钥、情报需求描述、情报报价、需求者ID等信息，此时该节点作为情报需求者。平台收集情报所有者和需求者提交的上传申请和需求申请并汇总整理，并将申请内容到情报库加密存储，并计算摘要作为索引。在一个共识周期结束时，把申请的相关数据逐条写入情报记录，并打包成区块后在社区内广播，将审核通过的区块添加到数据链末端，所有节点更新数据链。数据链区块结构如图2所示：

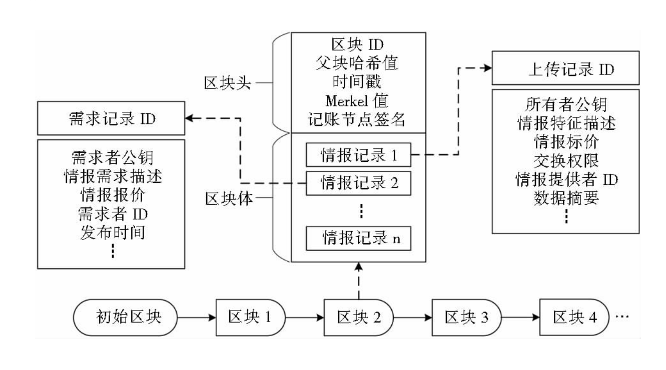



图2　数据链区块结构

### 3.2 情报交易与共享

3.2.1 访问控制与交易申请　当节点想要请求情报资源时，可以在本地保存的数据链备份中对根据情报特征描述和情报标价等信息进行查询。当查询到所需的情报资源是，可以根据提供者ID向对方发送数据请求并达成交易共识，由情报所有者将交易请求提交共享平台审核认定。另外情报服务机构也可以查询需求者提交的情报需求，当查询到适合的情报需求时可以根据提供者ID与对方通信进行协商(对交易时间、价格等进行商议)，达成交易共识后由情报服务机构将交易请求提交共享平台审核认定。

3.2.2 交易链的建立　共享平台负责收集和汇总在共识周期内情报所有者提交的交易申请，包括交易时间、交易情报的数据摘要、情报提供者签名、情报购买者签名、交易价格、交付形式等信息。由当值的节点将共识周期内提交的申请逐条写入交易记录，生成Merkel值后打包成区块并加盖时间戳，然后在社区内广播，审核通过的区块添加到交易链的末端。图3表示交易链的区块结构。

## 4 基于区块链的竞争情报共享平台核心机制分析

### 4.1 激励机制

建立信用积分体制的主要目的是方便对节点进行

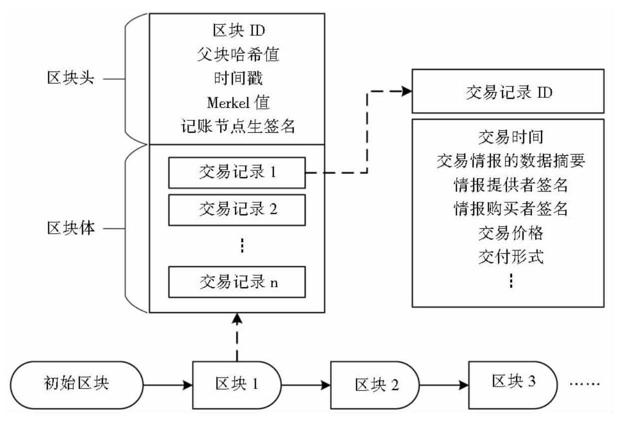



图 3　交易链区块结构

管理控制和有效的激励。在激励理论[28]中指出激励的过程经历需要、目标、动机到行为的过程。中小企业存在竞争情报共享的客观需要，但是如何将这种需要转化为实际行动就是激励机制发挥的作用。当企业作为激励对象时必须考虑其“个体理性”，只有自身利益不受侵害，且回报大于付出时，才会产生动力采取行动。本文设计信用积分模型可以使用户在平台上共享情报时，无论作为情报提供者还是情报使用者，都对支付成本和收益进行公平的核算，以此保证情报共享平台中的利益分类是均等的。

根据节点在情报共享过程中的表现对其进行信用评分，利用信用积分可以竞争代理权限、兑换情报资源、兑换现金等，使得各节点在情报共享过程中能够各取所需，并且在联盟链上可以基于信用积分体制建立合理的退出机制，使得各类节点在平台共享情报没有后顾之忧，实现情报共享的利益最大化。为了实现这种目标，建立激励机制需要满足以下基本原则：

（1）初始化机制原则：参与情报共享区块链创建的联盟节点，获得平台分配的初始积分，作为共识机制的原始股权。

（2）维护交易机制原则：在每条交易记录中，除了完成对应情报价值的积分转移，还要消耗额外的积分用于向记账人支付交易费。

（3）奖惩机制原则：对于一般节点而言，提供有效情报获得积分奖励、提供无效情报扣除积分；对于具备记账权的联盟节点，不但适用情报提供者的奖惩机制，验证无效情报记录还有额外的奖励积分。

（4）进出机制原则：适当的进入和退出机制保障情报机构和其他情报提供者经济收益权利。为了购买情报，节点可以充值获得积分。此时其他节点的股权被稀释，充值金额被“股东”按股权分红。当节点有退出意愿时，利用积分兑换现金，剩余节点可以自主收购退出的积分股权。

初始化机制根据节点的贡献分配初始积分，初始积分会随着节点数量和交易量的增加而增值，作为初始节点创建平台时投入成本的回报；维护交易机制和奖惩机制使各个节点的积分根据其在平台中的投入的时间、人力、经济、信息资源等成本发生动态变动，通过积分兑换实现利益的均衡分配；进出机制维持积分池和资金池的平衡，保证持有信用积分的节点利益不会因为节点数量的变化（旧节点的退出或新节点的进入）而受到侵害。信用积分分配的合理性即可保证平台中各节点利益分配的，从而保证平台运行的活力和吸引力。

根据激励机制基本原则，竞争情报平台的信用积分体制的基本原理如下：

（1）初始信用积分。加入竞争情报共享联盟链的每个节点都具有一个初始积分 $C_0$，根据信用积分初始化公式计算得出。根据宋新平[1]的研究，提取中小企业竞争情报应用行为能力的影响因素，作为评定节点初始信用积分的变量，包括资金投入（Capital investment，CPI）、基础设施投入（Infrastructure investment，ISI）、情报人员投入（Intelligence employee input，IEI）

$$C_0 = CPI * w_1 + ISI * w_2 + IEI * w_3 \quad \text{公式(1)}$$

其中 $w_i$ 表示变量的权重，$\sum_{i=1}^{3} w_i = 1$

（2）信用积分变更。在情报共享和使用过程中，设置奖励周期 $T_0$，根据周期内各个节点的行为对其信用积分评定，实现节点信用积分的动态变更和排名，积分变更公式如下：

$$C_i = C_{i-1} + \Delta c_t + \Delta c_{rp} + \Delta C_{io} \quad \text{公式(2)}$$

其中 $C_i$ 表示第 $T_i$ 个奖励周期末，节点的信用积分；$\Delta c_t$ 表示 $T_i$ 周期内节点的交易积分变更情况。$\Delta c_{rp}$ 表示奖惩积分变更情况，$\Delta c_{io}$ 表示进出积分变更情况。信用积分的变更规则如表 2 所示：

表 2　信用积分规则

| 积分规则 | | 描述 |
|---|---|---|
| 初始积分 | | 根据初始联盟节点的贡献 |
| 交易积分 | | 单笔交易的交易费 |
| 奖惩积分 | 有效提交奖励 | 根据数据量/数据价值 |
| | 校验有效奖励 | 校验一条/个有效情报、交易、节点 |
| | 无效提交扣分 | 提交一条无效的情报 |
| | 校验无效奖励 | 校验一条无效的情报 |
| 进出积分 | 购买积分 | 根据初始积分和对应投资计算 |
| | 兑换积分 | |

(3)信用积分兑换和使用。为了达到信用积分对节点进行管理控制和有效的激励的作用,对信用积分的兑换和使用包括三个部分:竞争代理权限、兑换情报资源、兑换现金。将信用积分的价值划分为累计价值和货币价值。每个奖励周期结束都根据当前节点的信用积分进行动态排名,作为共识阶段竞争社区代理人的参考依据。同时每个奖励周期结束后,节点的当期可以用来兑换情报库中的情报资源,或者直接兑换现金。兑换的环节消耗货币价值,但是节点积分的累计价值不变。

### 4.2 共识机制

工作量证明机制 POW[29]通过工作量决定节点获得记账权的概率,工作量越大越可能获得此次记账权限,同时记账者会获得一定的奖励。POW 机制明显的缺点是能源浪费和共识周期长。股权证明机制POS[30]机制是根据节点的股权决定获得记账权概率,一定程度上缩短了共识周期,但是这种机制下股权小的节点永远无法取得记账权有失公正,一定程度上违背区块链分布式账本由所有节点维护和监督。股权委托证明机制 DPOS[31]由区块链的节点投票委托代表节点行使记账权,受托人也会获得一定的奖励,DPOS 可以有效减小参与验证和记账节点的数量,但是必须依赖代币。POOL 验证池[32]基于传统的分布式一致性技术,加上数据验证机制实现,不依赖代币且共识周期短,但是去中心化程度低。拜占庭容错机制 PBFT[33]机制基于拜占庭容错算法,共识周期短,但是有 1/3 节点失效时,区块链不再安全。

相对于其他共识机制,授权股权证明(DPOS)具有计算资源消耗少、共识时间短、吞吐量高等优势。本文以 DPOS 机制为例,介绍共识机制在 SME-CISP 中的运行过程。DPOS 机制由受托人来创建区块,受托人由普通节点投票产生。想要成为受托人需要先注册,然后宣传推广寻求社区的信任进行拉票,票数排名前 101 的节点被系统接纳成为具有处理区块权限的受托人,并获得铸币奖励。实现了降低记账节点、快速共识验证。DPOS 的工作步骤如图 4 所示。

传统的 GPOS 机制初始受托人根据普通节点投票选出,但是在中小企业竞争情报共享联盟链中存在明显问题,对于规模以下的微小企业不具备处理区块的能力,不能保证生成区块的效率和验证区块的准确性,是区块链面临较大的风险,无法胜任受托人的身份。张永[34]提出了一种改进的 DPOS 共识机制,在选举代理节点时可以投反对票,以此减小非法节点成为代理的机会,同时能够激励节点参与投票,并及时剔除非法节点,提高区块链的安全性。本文基于这种改进共识机制,将加入联盟链的行业排名靠前的第三方情报服务机构和中型企业指定为受托人。在信用奖惩下,激励记账节点参与竞争,轮流负责将普通节点提交的情报资源记录到区块并使用自己的私钥签名,保障分布式账本的安全。为了监督受托人的行为,保证被签名区块的有效性,政府数据管理部门节点由于具有强大的公信力和企业背书,可以负责对受托人创建的区块进行校验,验证其真实性。同时按照信用积分规则,联盟链中的节点在对外提供服务时,可以增加信用积分。提供的服务包括提供情报资源、创建区块、验证区块等。相对的节点的非法行为也会导致丢失信用积分,非法行为包括签署无效的区块、作假等。信用积分不可转赠或者退换。当受托人的信用积分低于受托积分阈值将失去受托人头衔,被后续排名的中型企业或者情报机构取代。当普通节点的信用积分低于 0 将会被联盟链抛弃。设立信用积分体制可以有效激励各类节点、调动中小企业和情报机构的参与积极性。

## 5 优势分析

下面将从两个层面对本文提出的基于区块链的中小企业竞争情报共享平台进行分析和评估,体现模型的主要特征和优势。首先将本文提出的模型与中小企业竞争情报领域的现存解决方案进行对比分析,寻找模型的优势;其次重申当前中小企业竞争情报工作开展面临的困难和问题 ,给出模型的应对方案和相应的分析,突出模型的特征和有效性。

表 3 从是否去中心化、情报是否双向共享、是否提供实施方案、模型可扩展性以及适用范围等角度,将本文提出的情报共享平台与另外几种研究成果进行对比和分析,发现本模型存在一定的优势。

表 3 模型优势对比分析

| 解决方案 | 去中心化 | 双向共享 | 实施方案 | 安全性 | 适用范围 |
|---|---|---|---|---|---|
| 大数据环境下中小企业竞争情报系统模型构建[10] | 否 | 无 | 有 | 中 | 具有一定信息化基础设施的中型企业 |
| 智慧政府主导的中小企业竞争情报服务[12] | 否 | 单向 | 无 | 中 | 面向所有中小型企业 |
| 知识共享型战略联盟竞争情报工作模式[13] | 否 | 是 | 无 | 弱 | 具有相似经营实力和知识管理能力的企业 |
| 基于区块链的中小企业竞争情报共享平台 | 是 | 是 | 有 | 强 | 面向所有中小型企业 |

根据表 3 对比发现,本文提出切实可行、广泛适用的实施方案解决中小企业竞争情报共享问题。该竞争情报共享平台实现了去中心化,参与节点共同维护联盟链,同时也机会平等得分享链上聚积的情报资源,特有的信用积分制度可以有效的保障参与节点的收益与回报。其次,平台支持竞争情报的双向共享,由于情报工作本身具有迭代重复的特征和要求,情报的双向共享有助于通过不断的交互和迭代提高情报的质量和使用价值,帮助中小企业解决由于情报需求缺位和专业情报分析缺位导致的情报质量较差的问题。再次,平台具有的不可篡改、可追溯、加密存储与访问控制等特点可以有效保障情报共享中的安全性。平台有效排除了因信息不对称引发的"情报鸿沟",使得竞争情报得到充分的共享和利用,帮助建立更加公平、合理、透明的竞争环境,增强市场上中小企业的竞争力。

此外,针对中小企业在开展竞争情报工作时面临的诸多问题,从资源匮乏、情报质量较差、情报共享程度低、情报安全与隐私保护差、联盟参与度低等角度展开具体问题,并进行针对性分析和论述。

表 4 竞争情报共享的主要问题及应对方法

| 类型 | 具体问题 | 应对办法分析 |
| --- | --- | --- |
| 资源匮乏 | 基础设施薄弱 | 区块链搭建在供应商提供的区块链服务平台,只有由受托人节点需要较多的本地资源,其他节点可通过接口直接调用平台服务 |
| | 专业情报工作人员不足 | 基于区块链的情报共享模式,只要付出较少的代价,其他部门、机构和企业的情报人员和组织就可以替代本企业开展竞争情报工作 |
| 情报质量 | 情报渠道单一 | 区块链的每个节点都拥有各自的情报来源,包括政府数据服务部门、第三方情报服务机构和其他中小企业,具有丰富的情报渠道 |
| | 情报结构不完整 | 平台建立的分布式竞争情报库有完整的竞争情报结构划分,使得各节点可以提交和共享完整和全面的情报资源 |
| 情报共享 | 缺乏行业情报整合 | 区块链本身具有信息聚积的功能,随着联盟链中节点的增加,可以实现行业信息按照一定的规则和标准集合过来 |
| | 企业单独情报工作开展,存在信息孤岛 | 区块链提供双向交互的情报收集和供给服务平台,可以有效打破信息孤岛,实现竞争情报的互联互通和迭代升值 |
| 情报安全与授权 | 不可控的信任与访问控制 | 采用改进 DPOS 共识机制选择可信记账人负责记录 |
| | 不可抵赖性无保障 | 区块链本身具有不可篡改和不可抵赖性 |
| | 滥用和追责困难 | 受托人轮值,借助区块链的可追溯特征方便追责 |
| 利益分配 | 第三方情报服务机构不愿提供优质情报服务 | 建立信用积分的激励机制,保障联盟链上节点收益的公正性 |
| | 中小企业不愿共享自身情报资源 | |



## 6 总结和展望

区块链技术作为一种去中心化的分布式记账技术,凭借其开放共识、匿名交易、不可篡改、可追溯等特征,吸引众多领域的专家学者投入研究,推动区块链技术飞速发展。本文借鉴前人基于区块链的数据共享研究,提出一个基于区块链的中小企业竞争情报共享平台,为中小企业竞争情报工作中亟待解决的基础设施匮乏、情报渠道单一、情报人员不足、共享参与度低等问题提供一种思路。基于区块链的中小企业竞争情报系统实现政府情报部门、第三方情报服务机构和中小企业之间去中心化的情报共享。基于共识机制生成的数据链和交易链可以实现竞争情报在资源聚积和交易共享过程中不可篡改和可追溯,使联盟节点放心将情报资源和情报需求提交上链。信用积分激励机制能够平等、公开、公正得保障参与节点(包括情报供应方和情报需求方)的权益最大化。但是在情报共享平台的细节方面仍存在一些问题需要完善,例如共识机制的选择标准、在信用积分机制中初始化股权的分配、政府部门的监督校验权限设置、交易环节的情报与需求的匹配等具体方案,在后续的研究中仍需进一步探讨。

**参考文献:**

[1] 宋新平,甘德昌,熊强. 中小企业竞争情报的需求及应用行为探析[J]. 情报理论与实践,2012,35(3):62-65,74.

[2] 王跃虎. 基于区块链的信息资源共享系统研究[J]. 图书情报导刊, 2018, 3(5): 42-47.

[3] 顾穗珊,孙山山. 大数据时代智慧政府主导的中小企业竞争情报服务供给研究[J]. 图书情报工作, 2014, 58(5): 64-68.

[4] 苗蕾,许明金. 面向中小企业的竞争情报服务研究[J]. 图书与情报, 2014(2): 131-133.

[5] TARRAF P, MOLZ R. Competitive intelligence at small enterprises [J]. SAM advanced management journal, 2006, 71(4): 24-34.

[6] MAFRA PEREIRA F C, JEUNON E E, SANTOS BARBOSA R, et al. Competitive intelligence as a support to the enterprise strategy in micro and small enterprises: a study in the Aerotropolis of Belo Horizonte [J]. Ibero-American journal of strategy (RIAE), 2018, 17 (1): 93-111.

[7] PEREIRA F C M, DE CARVALHO R B, JORDÃO R V D. Analysis of the competitive intelligence cycle in local productive arrangements: structuring and implementation of the intelligence bureau of the software APL of Belo Horizonte. [J] Journal of competitive intelligence, 2016, 6 (1): 139－164.
[8] SMITH J R, WRIGHT S, PICKTON D. Competitive intelligence programs for SMEs in France: evidence of changing attitudes[J]. Journal of strategic marketing, 2010, 18(7): 523－536.
[9] ISLAM M T, RAHMAN M M, ALI M I. Competitive intelligence system in SMEs of Bangladesh: a sense making approach[J]. Journal of business & economics, 2011, 3(2): 180－213.
[10] PONIS S T, CHRISTOU I T. Competitive intelligence for SMEs: a web-based decision support system[J]. International journal of business information systems. 2013;12(3):243－258.
[11] 莫毅易. 网络组织中竞争情报共享问题研究[J]. 河南图书馆学刊,2009,29(6):19－22.
[12] 曹如中,郭华,李丹. 合作竞争环境下企业竞争情报战略联盟研究[J]. 情报理论与实践,2013,36(3):6－10.
[13] 韩毅,杨晓琼. 上下级间竞争情报共享的激励机制研究[J]. 图书情报工作,2007,51(12):44－47.
[14] 王洪亮,张琪,朱延涛. 大数据环境下中小企业竞争情报系统模型构建[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(7): 109－114.
[15] 刘亚辉,周海炜,屈维意. 知识共享型战略联盟竞争情报工作模式研究——基于A设计院的分析[J]. 情报杂志, 2014, 33(10): 83－89.
[16] NAKAMOTO S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system [EB/OL]. [2018－11－14]. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.
[17] 赵延红,原宝华,梁军. 区块链技术在医疗领域中的应用探讨[J]. 中国医学教育技术,2018,32(01):1－7
[18] 中国区块链技术和产业发展论坛. 中国区块链技术和应用发展白皮书（2016）[EB/OL]. [2018－11－20]. http://www.cbdforum.cn/bcweb/index/article/rsr-6.html.
[19] 何蒲,于戈,张岩峰,等. 区块链技术与应用前瞻综述[J]. 计算机科学,2017,44(4):1－7.
[20] 张宏伟,韩毓. 混合P2P网络下文件传输与共享系统的设计与实践[J]. 现代计算机,2013(15):66－70.
[21] SWAN M. Blockchain: Blueprint for a new economy[M]. Sebastopol:O'Reilly Media,2015.
[22] YUAN Y, WANG F Y. Blockchain: the state of the art and future trends[J]. Acta Automatica Sinica, 2016, 42(4): 481－494.
[23] 薛腾飞,傅群超,王枞,等. 基于区块链的医疗数据共享模型研究[J]. 自动化学报,2017,43(09):1555－1562.
[24] 王洁,魏生,戴科冕. 基于区块链的科技金融大数据开放共享体系研究[J]. 现代计算机(专业版),2018(22):52－58,78.
[25] 高国伟,龚掌立,李永先. 基于区块链的政府基础信息协同共享模式研究[J]. 电子政务,2018(02):15－25.
[26] 韩颖. 我国中小企业竞争情报研究[J]. 情报科学, 2006, 24(4): 492－495.
[27] 陈晓,赵庶旭. 基于特征相关的校企情报共享服务模型研究[J]. 图书情报导刊, 2016 (6): 126－129.
[28] 吴云. 西方激励理论的历史演进及其启示[J]. 学习与探索,1996(06):88－93.
[29] VUKOLIĆ M. The quest for scalable blockchain fabric: proof-of-work vs. BFT replication[C]//International workshop on open problems in network security. Zurich:Springer, Cham, 2015: 112－125.
[30] SALEH F. Blockchain without waste: Proof-of-stake[J]. [EB/OL]. [2019－05－11]. https://ssrn.com/abstract=3183935.
[31] CHAUHAN A, MALVIYA O P, VERMA M, et al. Blockchain and scalability[C]//2018 IEEE international conference on software quality, reliability and security companion (QRS-C). Lisbon:IEEE, 2018: 122－128.
[32] QIN R, YUAN Y, WANG F Y. Optimal share reporting strategies for blockchain miners in PPLNS pools[C]//2018 IEEE international conference on systems, man, and cybernetics (SMC). Chengdu:IEEE, 2018: 3367－3372.
[33] SUKHWANI H, MARTÍNEZ J M, CHANG X, et al. Performance modeling of pbft consensus process for permissioned blockchain network (hyperledger fabric)[C]//2017 IEEE 36th symposium on reliable distributed systems (SRDS). Hong Kong:IEEE, 2017: 253－255.
[34] 张永,李晓辉. 一种改进的区块链共识机制的研究与实现[J]. 电子设计工程,2018,26(01):38－42,47.

**作者贡献说明:**
石进:论文理论框架;
邵波:区块链技术应用;
苗杰:激励机制。



## Research on Competitive Intelligence Sharing Platform for SME Based on Blockchain

Shi Jin  Shao Bo  Miao Jie
School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023

**Abstract:** [**Purpose/significance**] In the fierce market competition, SMEs lack the ability to build a competitive intelligence system independently due to resource constraints. However, the existing information sharing models also have problems such as insecure central data, uneven distribution of interests, and information asymmetry. Therefore, they have not been widely recognized and applied by SMEs and intelligence service organizations. In order to improve the competitive intelligence sharing of SMEs, this paper proposes a blockchain-based SME competitive intelligence sharing platform, which has the advantages of decentralization, equal interests, and security traceability. [**Method/process**] Firstly, the article introduced the blockchain-based SME competitive intelligence sharing platform model and implementation process.

Then, it designed a credit score system as an incentive mechanism to solve the problem of reasonable interest distribution in the process of sharing information. Finally, based on the traceability and non-tamper ability of the blockchain and the use of encryption algorithms, ensure the security and credibility of intelligence sharing were guaranteed. [**Result/conclusion**] Through comparative analysis, it is found that the sharing platform proposed in this paper, compared with the previous competitive intelligence sharing research, has advantages such as fair distribution of benefits, equal sharing of intelligence, and trustworthiness of transactions, which can promote the development of information sharing among SMEs.

**Keywords**: small and medium-sized enterprises competitive intelligence sharing blockchain decentralization incentives